

⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-260738

⑤ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)10月27日

B 23 Q 3/154

A-7226-3C

審査請求 未請求 発明の数 3 (全9頁)

⑭ 発明の名称 自在ホルダ

⑯ 特 願 昭62-98284

⑰ 出 願 昭62(1987)4月20日

⑱ 発 明 者 山 木 勝 長野県北佐久郡立科町大字芦田1320番地1

⑲ 発 明 者 松 橋 武 雄 長野県上田市大字諏訪形1291番地の3

⑳ 出 願 人 鐘通工業株式会社 長野県上田市大字上田原1111番地

㉑ 代 理 人 弁理士 綿貫 隆夫 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 自在ホルダ

2. 特許請求の範囲

1. 外面が球面状をなす摺接部を有するホルダと、該ホルダが載置される上面が前記摺接部の球面状の外面に摺接するように球面状に凹設されたホルダ受と、該ホルダ受を支持するとともに、回動自在に磁石が挿入され、該磁石を回動操作することにより、前記ホルダ受にホルダを吸脱自在にする本体とから成ることを特徴とする自在ホルダ。

2. 外面が球面状をなす摺接部を有するホルダと、該ホルダが載置される上面が前記摺接部の球面状の外面に摺接するように球面状に凹設されるときとも非磁性材料からなる隔壁が凹設球面に表面を露出させて埋設されたホルダ受と、該ホルダ受を支持するとともに、回動自在に磁石が挿入され、該磁石を回動操作することにより、前記ホルダ受にホルダを吸脱自在にする本体とから成ることを特徴とする

る自在ホルダ。

3. 前記隔壁は前記ホルダ受の凹設球面内で交差するよう表面を露出させて埋設されることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の自在ホルダ。

4. 前記隔壁は前記ホルダ受の凹設球面に円形に表面を露出させて埋設されることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の自在ホルダ。

5. 外面が球面状をなす摺接部を有するホルダと、該ホルダが載置される上面が前記摺接部の球面状の外面に摺接するように球面状に凹設されたホルダ受と、該ホルダ受を支持するとともに、回動自在に磁石が挿入され、該磁石と前記ホルダ受の中途に非磁性材料からなるセパレータを介して埋設される上磁石を備え、前記磁石を回動操作することにより前記ホルダをホルダ受に吸脱自在にする本体とから成ることを特徴とする自在ホルダ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は磁気を利用して自在位置にホルダを位置決めすることができると共にホルダの取り外しが容易な自在ホルダに関する。

(背景技術)

従来、機械部品等の小型部品の組立作業の際に、被加工物を所定位置に支持するバイス等の支持具が使用されているが、とくに被加工物の支持位置を3次元方向に自在に設定することができる支持具が提供されている。これらの支持具は、可動部が球継手等によって支持されるように構成され、被加工物を固定するホルダ部が任意の方向に保持されるように構成されている。

このような自在方向に被加工物を支持できる支持具はプリント基板のはんだ付けや、彫金等で小型部品を取り扱う際、また、精密加工等の作業に有効に利用できるものである。

これら従来の自在ホルダによって被加工物を支持する際は、所定位置に被加工物を位置決めし、ハンドルを締付けること等によって被加工物の位置を固定するように構成されている。

しかしながら、従来の自在バイスは位置決め等の使い勝手が十分ではなく、また、任意の傾斜角に固定するための傾動軸の固定構造が傾動軸径を超える範囲におよび、被加工物を支持するホルダ部とこのホルダ部を傾動させる中心とが離れているため、被加工品の角度を変えの際に、被加工品の変位量が大きく、作業から被加工品が離れるという問題点がある。そこで、これら従来の自在バイスにくらべてより使い勝手の優れた自在ホルダが要望されている。

本発明は上記問題点を解消すべくなされたものであり、その目的とするところは、磁気を利用して被加工物を適宜位置に固定できるとともに、従来にくらべて一層位置決め等の操作が容易にでき、かつ取り扱いがきわめて簡便で新規な自在ホルダを提供するにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明は上記目的を達成するため次の構成をそなえる。

すなわち、外面が球面状をなす摺接部を有する

ホルダと、該ホルダが設置される上面が前記摺接部の球面状の外面に摺接するように球面状に凹設されたホルダ受と、該ホルダ受を支持するとともに、回動自在に磁石が挿入され、該磁石を回動操作することにより、前記ホルダ受にホルダを吸脱自在にする本体とから成ることを特徴とし、また、

外面が球面状をなす摺接部を有するホルダと、該ホルダが設置される上面が前記摺接部の球面状の外面に摺接するように球面状に凹設されるとともに非磁性材料からなる隔壁が凹設球面に表面を露出させて埋設されたホルダ受と、該ホルダ受を支持するとともに、回動自在に磁石が挿入され、該磁石を回動操作することにより、前記ホルダ受にホルダを吸脱自在にする本体とから成ることを特徴とし、また、

外面が球面状をなす摺接部を有するホルダと、該ホルダが設置される上面が前記摺接部の球面状の外面に摺接するように球面状に凹設されたホルダ受と、該ホルダ受を支持するとともに、回動自在に磁石が挿入され、該磁石と前記ホルダ受の中

途に非磁性材料からなるセパレータを介して埋設される上磁石を備え、前記磁石を回動操作することにより前記ホルダをホルダ受に吸脱自在にする本体とから成ることを特徴とする。

(作用)

次に、作用について説明する。

ホルダ12はその球面状の摺接部をホルダ受16の凹設球面に摺動するようにして、ホルダ受16上で任意の位置に移動させることができる。磁石18を回動操作して磁石18の吸着力をONにすることにより、ホルダ12はホルダ受16の任意の位置において吸着位置決めされる。また、磁石18を回動操作して磁石18の吸着力をOFFにすることにより、ホルダ12をホルダ受16上で自在に傾動させたり、ホルダ受16から取り外すことができる。前記ホルダ受16に隔壁26を設けることにより、ホルダ受16の凹設球面に異極を発生させ、吸着を確実にする。また、本体に上磁石50a、50bを設けることにより、ホルダ12にたいする吸着力を高めることができる。

ホルダ12の球面状の摺接部がホルダ受16の凹設球面に摺動させるようにしてホルダ12が傾動されるから、角度を変えてセットする際、ホルダ12にセットされた被加工物の距離移動が少ない。
(実施例)

以下本発明の好適な実施例を添付図面に基づいて詳細に説明する。

〔第1実施例〕

第1図は本実施例の自在ホルダを示す一部を破断した断面図である。

図で10は自在ホルダの本体であり、外形が略立方体状に形成される。12は前記本体10上に載置されるホルダであり、本体10に載置される際の摺接部である外側面を球面に、部品等を取り付ける部分である上面を平面に形成される。13は取付部であり、14はこの取付部13に刻設されるボルト穴である。前記、ホルダ12は磁性材料によって形成される。

16は前記本体10の略上半部分に形成されるホルダ受であり、前記ホルダ12の球面部分が摺

接されるように、ホルダ受16の上面は、ホルダ12の球面部と同じ曲率を有する球面状に凹設される。

11aは鉄心、11bは本体枠であり、前記ホルダ受16はこの鉄心11a、本体枠11b上に固定される。この鉄心11a、本体枠11bは磁性材料によって形成され、鉄心11a、本体枠11bにより囲まれた中央部に所定径の円柱状の空洞が横設され、この空洞内に空洞と同径の円柱形の磁石18が回動自在に挿入される。この磁石18は直径方向に磁化されている永久磁石である。20は本体10の前面に前記磁石18に連結して突出するレバーである。21は前記レバー20を保持するプレート、22は前記磁石18の背面をカバーする背面板である。

第2図に上記ホルダの平面図を示す。この図ではホルダ12をその取付部13を水平にして本体10上に載置した状態を示す。前記ボルト穴14はホルダ12の取付部13に所定間隔をあけて複数個設けられる。

第3図は前記本体10の平面図であり、第2図でホルダ12を取り去った状態を示す。前記ホルダ受16の上面には同心円状に凹溝24が形成され、ホルダ受16の上部断面は第1図に示すように段差状に形成される。これら段差の頂部は1つの球面の一部をなすものであり、球面状のホルダ受はホルダ受16に前述したような凹溝24が形成された場合を含むものである。

26は前記ホルダ受16の球面部分の中心で交差して十字形にホルダ受16の周縁部まで達する隔壁である。この隔壁26は黄銅等の非磁性材料によって板状に形成されるものであり、その上端面がホルダ受16の表面に露出するとともに、ホルダ受16の上面形状と同形に、上面が球面状に形成されるとともに凹溝24が形成される。また、隔壁26の下部はホルダ受16の内部に進入して隔壁26の下端はホルダ受16の下面にまで達する。

28はこのホルダ受16を載置する前記鉄心11aと本体枠11bの間に設けられるセパレータ

であり、非磁性材料を板状に形成したものである。このセパレータ28は前記円柱状の磁石18とほぼ同幅にかつ磁石18の長手方向に平行になるようにして、磁石18の周面から上方に向けて鉄心11aと本体枠11b間に埋設され、セパレータ28の上端面は前記ホルダ受16の下面に達する。

第4図は第3図のA-A線断面図を示す。図で27は前記隔壁26の交差部分であり、30はホルダ受16の中央部下面に隔壁26の交差部分よりもやや幅広に形成される空隙である。また、前記セパレータ28はホルダ受16の下面から磁石18の上部周面まで、磁石18の外径幅程度の間隔をあけて平行に延びている。前記磁石18は永久磁石であり、図のように円柱状の磁石の直径方向に着磁されている。

次に、上述した実施例の作用について説明する。

前記ホルダ12は第1図に示すように本体10上にセットされるものであるが、ホルダ12は磁石18の吸着力を利用してホルダ受16の任意の位置に吸着して固定される。

すなわち、前記磁石18はレバー20を操作することにより容易にその軸の回りに回動させることができる。第4図は磁石18の磁極が水平位置にある場合であり、磁石18の吸着力がOFFの状態を示す。この場合、磁石18の磁束は、鉄心11a、本体枠11bが磁性材料によって構成されているから、図の破線で示すように鉄心11aおよび本体枠11b内で短絡し、本体10の外部の磁性体には吸着力を及ぼさない。したがって、この状態において、前記ホルダ12をホルダ受16上に設置しても、ホルダ12には吸着力が及ばず、ホルダ12は自由に動かすことができる。前記ホルダ12とホルダ受16とは球面で摺接しているので、ホルダ12はその球面部分をホルダ受16上で摺動させるようにして動かすことができ、もちろん取り外しも容易である。

第5図は、磁石18を90°回動させ、磁石18の磁極を鉛直上下方向に向け、磁石18のホルダ12に対する吸着力をONにした状態を示す。このとき磁石18に起因する磁束についてみると、鉛

直上方にある磁極(N極)はちょうど前記セパレータ28の中間に位置するので、N極からS極へ向かう磁束はセパレータ28が非磁性体であることによりセパレータ28に遮られて、鉄心11aから上方にあるホルダ受16、ホルダ12、再びホルダ受16、本体枠11bの順に通過して、図の破線で示すようにS極へ至る。

この状態で、ホルダ受16に生じる磁極を第6図に示す。前記セパレータ28は所定間隔において平行に配置され、かつホルダ受16内では非磁性体の隔壁26が十字形に配置されているから、ホルダ受16にはN極およびS極が隔壁26にへだてられて交互に生じる。すなわち、磁石18のN極から出た磁束は、鉄心11aを通過した後ホルダ受16では隔壁26を越えて隣接する区域内に至り、本体枠11b内を通過して磁石18のS極に至る。

したがって、この状態でホルダ受16にホルダ12を載置すると、ホルダ12は磁石18の吸着力によってホルダ受16に吸着される。ホルダ受

16では上述したように磁極が交互に4分割されているから、ホルダ12がホルダ受16のどの位置にあっても必ず極性の異なる磁極にホルダ12が接し、この結果任意の位置でホルダ12を吸着することができる。また、ホルダ12とホルダ受16との摺接面は球面であるから、ホルダ12がホルダ受16に吸着される際には、ホルダ12は自在に傾斜させる等の自在位置に吸着することができる。

なお、ホルダ受16の上面には凹溝24が形成されているから、磁石18の磁束をホルダ受16の作用面で集束させて、ホルダ12に対する吸着力を高めることができ、ホルダ12をより強固に吸着することができる。

本実施例の自在ホルダは、レバー20によって磁石18を所定位置に回動することにより、ホルダ12にたいする吸着力をON、OFFすることができるから、OFFの状態ではホルダ12の位置決めをした後、ONにすることによりその位置でホルダ12を吸着・固定することができる。

前記ホルダ12に設けるボルト穴14は部品をホルダ12に取り付ける際に使用する。

〔第2実施例〕

次に、第2実施例について説明する。

第7図は自在ホルダの第2実施例を示す本体10およびホルダ受16の断面図である。ホルダ12の形状は第1実施例と同様であるので説明を省略する。

図で16aはホルダ受16の内周部に設けられる内極、16bはホルダ受16の外周部に設けられる外極である。前記内極16aおよび外極16bは第8図(ホルダ受の平面図)に示すように同心の円形に形成され、内極16aと外極16bのホルダを載置する上面は、前記ホルダ12の球面形の外面に摺接するように球面状に形成される。

40は円筒形に形成される隔壁であり、内極16aと外極16b間に前記内極16aの外側に接するようにしてホルダ受16に埋設される。この隔壁40の上端面はホルダ受16の上面に露出し、隔壁40の下端はホルダ受16の下面に達してそ

の一部は前記磁石18の上方で磁石18と平行に設けられるセパレータ28の上端に接する。磁石18は第1実施例と同様に円柱状の永久磁石であり、直径方向に着磁されている。

前記鉄心11a、本体枠11bおよびホルダ受16の本体は磁性材料により形成され、前記隔壁40およびセパレータ28はともに非磁性材料によって形成される。また、前記ホルダ受16の下側においては、第8図に示すように、前記隔壁40の外方に磁石18の長手方向に平行に板状の非磁性体42が磁石の上面を遮蔽するように内設される。

次に、本実施例の作用について説明する。

第7図で、前記磁石18の磁極が水平方向に向いている場合は、磁束が鉄心11a及び本体枠11b中で短絡するから、ホルダ受16上にホルダを載置しても吸着力はホルダに及ばない。すなわち、OFFの状態となる。

また、第7図に示すように磁石18の磁極が鉛直上下方向に向いている場合（鉛直上方にN極、

鉛直下方にS極とする）は、磁束はN極から出て鉄心11a、ホルダ受16およびホルダ12を通過して磁石18のS極に至り、ホルダ受16にホルダ12を吸着することができる。

この場合、ホルダ受16に生じる磁極は第9図に示ような極性となり、前記隔壁40の内部にある内極16aはN極であり、隔壁40の外側にある外極16bはS極となる。したがって、この実施例の場合も、磁石18を90°回動させることにより、ホルダ受16による吸着をON、OFFさせることができ、ホルダ12をホルダ受16上の任意位置にセットして吸着・固定することができる。

なお、本体10に挿入される磁石18を、その長手方向の中央部に相当する部分のみに設け、円柱状の両端側を非磁性体とすることにより、前記非磁性材42を省略することも可能である。

〔第3実施例〕

次に、第3実施例について説明する。

第10図は第3実施例の本体10およびホルダ受16を示す平面図であり、第11図および第1

2図は第10図のA-A線断面図およびB-B線断面図を示す。

第10図に示すように本実施例のホルダ受16は、円形の内極16aと外極16b間に円形の隔壁44を同心状に挟む形状に構成される。前記内極16aおよび外極16bの上面は、第11図に示すようにホルダ12の球面状の外表面が摺接するように球面状に形成される。また、本体内にはレバー20に連結されて円柱状の磁石18が回動自在に挿入される。

前記隔壁44は非磁性材料によって形成されるが、第12図に示すように、鉄心11a、本体枠11b内には前記磁石18の周面と前記隔壁44とを通じる非磁性材料から成るセパレータ46が埋設される。このセパレータ46は磁石18の周面の水平な中心線を両側から水平に挟み、この水平部分から鉛直上方にL形に折曲して鉛直上方に延び、前記隔壁44に接続する。すなわち、前記セパレータ46は前記内極16aを配置する部分をあけて、磁石18の上方を箱形に覆っており、

箱形の上面に円形の前記隔壁44を載置した形状となっている。

なお、前記ホルダ受16と本体10とは別体に構成してもよいし、一体的に構成してもよい。

第13図および第14図にホルダ12を本体10上に載置した場合の作用を示す。第13図は磁石18のN極とS極が水平に位置している場合で、この場合は、図の破線で示すように、磁束は磁石18の上部の鉄心内と磁石18の下部の本体枠内でそれぞれ短絡して、ホルダ12には吸着力が及ばない。すなわち、この場合は吸着力がOFFとなる。また、第14図は磁石18が90°回動されて磁石18の磁極が鉛直上下方向に位置している場合で、この図の例では、N極がセパレータ46の上側にあり、S極がセパレータ46の下側にある。このとき、N極から出た磁束はホルダ受16の内極16aからホルダ12、外極16bを通過して磁石18のS極に至り、ホルダ12をホルダ受16に吸着・固定することができる。

〔第4実施例〕

次に、第4実施例について説明する。

第15図は本実施例の本体10およびホルダ受16を示す平面図であり、第16図および第17図は第15図のA-A線断面図およびB-B線断面図である。

第15図に示すように本実施例のホルダ受16は円形の内極16aと外極16b間に非磁性材料からなる円形の隔壁44を設ける。また、前記内極16aと外極16bの上面は第16図に示すようにホルダの外面に摺接するように球面状に形成される。18は本体内に回動自在に設けられる磁石である。11aは鉄心、11bは本体枠であり、この鉄心11aと前記内極16aは内極16aの下面で連結され、本体枠11bと外極16bは外極16bの下面で連結されている。この鉄心11a、本体枠11b、内極16aおよび外極16bはともに磁性材料により形成される。48は鉄心11aと本体枠11b間に埋設されるセパレータである。

前記セパレータ48は非磁性材料からなり、第

17図に示すように、磁石18の周面を両側から水平に挟み、この水平部分から上方にL形に折曲して上方の隔壁44に通じる。このセパレータ48は磁石18の上半分と下半分の磁束を分離するものであり、形状的には第3実施例のセパレータ46に類似する。ただし、本実施例においては、上方に延びるセパレータ48の中途に上磁石50aおよび50bが挟まる。この上磁石50aおよび50bは所定の厚みを有する円弧状の永久磁石であり、前記隔壁44の下面に接続する。第15図にホルダ受16の上面から見た上磁石50a、50bの配設位置を示す。前記上磁石50a、50bは図示するように円弧状に形成され、前記内極16aの外側位置に、所定間隔をあけて磁石18をはさんで対向するように配設される。この上磁石50a、50bは直径線方向に着磁されている。

なお、上記実施例においては、上磁石50a、50bを円弧状に形成したが、内極16a、外極16bに連結する鉄心11a、本体枠11bの厚

みをさらに厚くすることにより、隔壁44の下面の全周にわたってリング状に上磁石を設けることもできる。

また、前記内極16aと鉄心11a、外極16bと本体枠11b等は別体に構成してもよいし、一体的に構成してもよい。

次に、第18図と第19図にしたがって、ホルダ12を本体10上に載置した際の作用を示す。前記上磁石50a、50bは内周側がN極、外周側がS極に着磁されているものとする。第18図は、磁石18の磁極が鉛直上方にS極、鉛直下方にN極がある場合で、この場合は、鉛直下方にあるN極から出た磁束はセパレータ48の外側をまわり、上磁石50aまたは50bを通過して磁石18のS極に至り、本体内で閉じた回路を形成するのでホルダ12にたいして吸着力を及ぼさない。すなわち、吸着力がOFFの状態である。一方、第19図は磁石18を180°回動して鉛直上方をN極、鉛直下方をS極とした場合であり、この場合は、磁石18のN極と上磁石50a、50bとが

同極となるため、磁束は図の破線のように内極16aからホルダ12、外極16bを通過し、セパレータ48の外側をまわって磁石18および上磁石50a、50bのS極に至る。すなわち、ホルダ12にたいする吸着力がONの状態となる。このとき、内極16aはN極、外極16bはS極となる。

本実施例においては、ON状態で、ホルダ12にたいしては磁石18の磁束に上磁石50a、50bの磁束が付加されるので、ホルダ12にたいする吸着力がより強力になるという効果がある。

なお、上磁石50a、50bのN極とS極が逆に着磁されている場合は、磁石18のN極が上側に位置している第19図の場合がOFFの状態となり、第18図の場合がONの状態になる。

第20図は磁石18の上方に配設される上磁石の他の実施例を示す平面図である。52a、52bは角柱状に形成され、幅方向に着磁された永久磁石からなる上磁石であり、隔壁44の下方位置で、内極16aの外側に対向させて配設される。

また、54a、54bは前記上磁石52a、52bと同形に形成される上磁石であり、隔壁44の下方に内極16aを囲むように配設される。これら、角柱状の上磁石を使用する際も、本体10内の構成は上述した円弧状の上磁石50a、50bを使用するものと基本的には変わらない。また、上磁石52a、52bのみ、あるいは上磁石54a、54bのみを使用してもよいし、上磁石52a、52b、54a、54bを4つとも設けるようにしてもよい。

(発明の効果)

本発明に係る自在ホルダはホルダがホルダ受の球面に摺動して傾動するから、ホルダが傾動する際の回転の中心がほぼホルダ面の被加工物を取り付ける面にあり、ホルダを傾動しても従来例のように被加工物が作業側から離れることがなく、作業しやすいという効果がある。

また、磁石のON-OFFのみで吸脱が可能であるので、きわめて簡易な操作で位置決めすることができる。また、ホルダはホルダ受と球面で摺動する

から、微妙な位置決めが可能となります。

また、ホルダ受に隔壁を設けることによって、ホルダを吸着する際、ホルダ受に異極が発生し、ホルダ受の任意の位置でホルダを位置決めすることができる。

また、吸脱用の磁石にさらに上磁石を設けた場合は、上磁石の磁束が付加されて、ホルダの吸着力が向上し、ホルダの固定がより確実になるといふ効果を有する。

本発明によれば、上述したように、傾動角の固定を磁石の吸着力を利用して傾動軸に対し直接固定力を作用せしめるようにしてあるので、固定構造が傾動軸の直径を超えない範囲に止めることができる。

また、上記ホルダは、吸着力をOFFにすることにより、本体から自由に取り外すことができるから、ホルダをあらかじめ複数個用意しておくことにより、被加工物を加工作業している間に他のホルダに次の被加工物を取り付けることができ、作業の効率を向上させることができる等の種々の効

果的な利用をなし得るという著効を奏する。

以上、本発明について好適な実施例を挙げて種々説明したが、本発明はこの実施例に限定されるものではなく、発明の精神を逸脱しない範囲内で多くの改変を施し得るのはもちろんのことである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る第1実施例を示す一部を縦断した断面図、第2図はホルダの平面図、第3図は本体の平面図、第4図は第3図におけるA-A線断面図、第5図は第6図A-A線断面図におけるホルダの吸着を説明する説明図、第6図はホルダ受に生じる磁極を示す説明図、第7図は第2実施例の本体およびホルダ受を示す断面図、第8図はホルダ受の平面図、第9図はホルダ受に生じる磁極を示す説明図、第10図は第3実施例の本体およびホルダ受を示す平面図、第11図および第12図は第10図におけるA-A線断面図およびB-B線断面図、第13図および第14図はホルダの吸脱を説明する説明図、第15図は第4実施例の本体およびホルダ受を示す平面図、第16

図および第17図は第15図におけるA-A線断面図およびB-B線断面図、第18図および第19図はホルダの吸脱を説明する説明図、第20図は上磁石の他の実施例を示す平面図である。

10・・・本体、 11a・・・鉄心、
11b・・・本体枠、 12・・・ホルダ、
16・・・ホルダ受、 16a・・・内極、
16b・・・外極、 18・・・磁石、 20・・・レバー、 24・・・凹溝、
26、40、44・・・隔壁、
28、46、48・・・セパレータ、 42・・・非磁性材、 50a、50b・・・上磁石。

特許出願人

鐘通工業株式会社

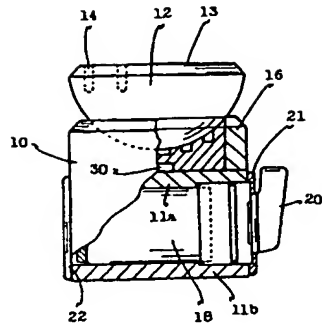
代表者 松崎 陽一

代理人 (7762) 弁理士

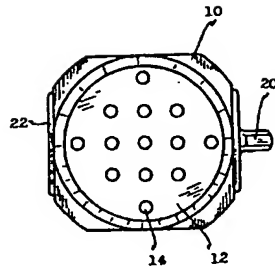
綿貫 隆夫 (他1名)



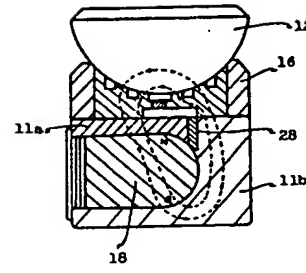
第 1 図



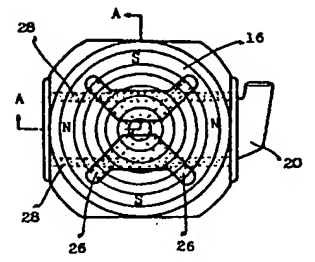
第 2 図



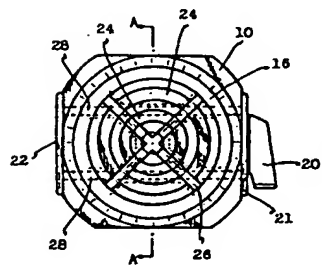
第 5 図



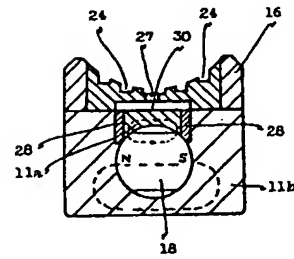
第 6 図



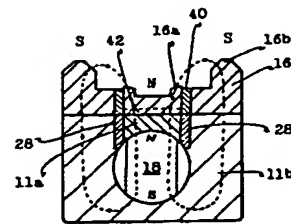
第 3 図



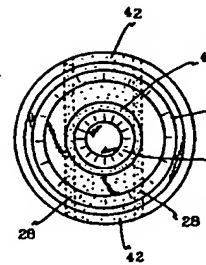
第 4 図



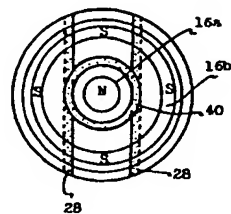
第 7 図



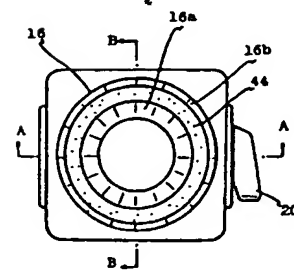
第 8 図



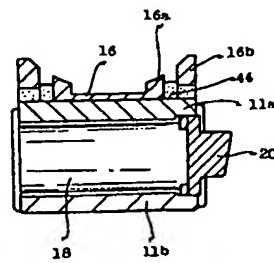
第 9 図



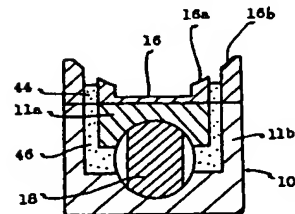
第 10 図



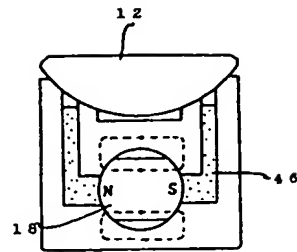
第 11 図



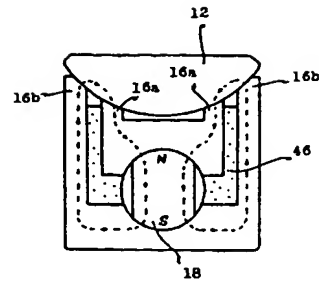
第 12 図



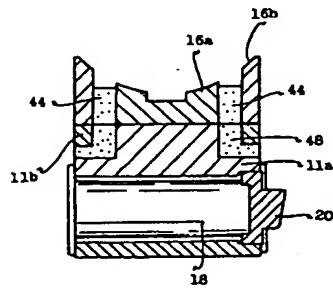
第 13 図



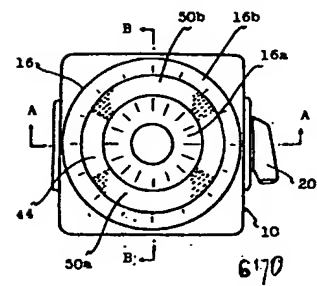
第 14 図



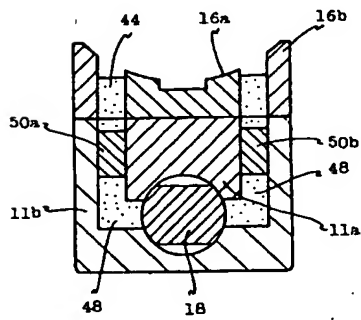
第 16 図



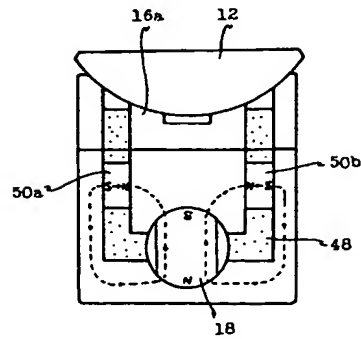
第 15 図



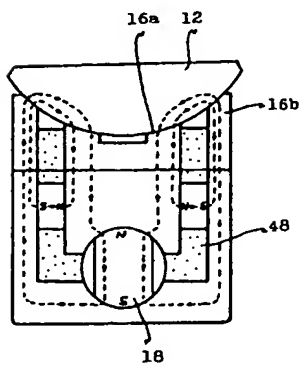
第 17 図



第 18 図



第 19 図



第 20 図

